NEUE BEOBACHTUNGEN

ÜBER

DIE BEWEGUNGEN

DES

WEICHEN GAUMENS

UND

UEBER DEN GERUCHSSINN

VON

Dr. F. H. BIDDER.



MIT EINER LITHOGRAPHIRTEN TAFEL.

DORPAT, 1838.

C. A. KLUGE. LEIPZIG, OTTO WIGAND.

Der Druck wird gestattet.

Jedoch müssen nach bewerkstelligtem Drucke dem Zensur-Comité die gesetzliche Anzahl Exemplare eingesandt werden.

Dorpat, d. 23. April 1838.

Zensor F. Parrot.

EINLEITUNG.

Die folgenden Mittheilungen sind das Resultat wiederholter Beobachtungen an einem in der hiesigen chirurgischen Clinik behandelten Kranken, dessen Leiden, wenn gleich in chirurgischer Beziehung nicht von besonderem Interesse, doch auf eine Weise gehoben werden musste, dass dadurch zu physiologischen Untersuchungen eine wohl nicht gar häufig sich findende Gelegenheit dargeboten wurde. Es wurde nämlich, am Ende des Januarmonats d. J. in jener Anstalt einem 22 jährigen Manne ein in der Nasenhöhle und deren Nebenhöhlen wurzelndes Aftergewächs, das auch schon die knöchernen Wände dieser Räume zum Theil zerstört hatte, durch ein an diesen Organen in ähnlicher Ausdehnung gewiss selten angewandtes operatives Verfahren entfernt. Bei demselben wurde nämlich die Hälfte der rechten Seitenwand der äussern Nase, ferner die rechte Seitenwand der Nasenhöhle mit den daran befestigten Muscheln weggenommen; die Highmorshöhle wurde dadurch nach innen zu geöffnet, ja es wurde selbst nöthig sie auch nach vorn zu öffnen, und einen Theil der vordern Platte des Oberkiefers und das Jochbein an seinem innern Ende zu entfernen. Endlich musste auch die Nasenscheidewand weggenommen werden, so dass nur der vordere knorplige Theil derselben übrig blieb. Es entstand hierdurch eine grosse weite Oeffnung auf der vorderen Seite der rechten Gesichtshälfte, die eine dreieckige Gestalt hatte, so dass die eine Spitze dieses Dreiecks nach oben zwischen der Nasenwurzel und dem innern Augenwinkel zu liegen kam, die zweite unten am Nasenflügel sich befand, die dritte endlich nach aussen auf der vorderen Fläche des Jochbeins lag.

Durch diese Oeffnung konnten mit aller Bequemlichkeit mehrere dem Auge sonst vollständig entzogene Parthieen betrachtet werden. Man erblickte hier nämlich von der untern Wand der Nasenhöhle die rechte Hälfte in ihrer ganzen Ausdehnung, von der linken wenigstens die hintere Abtheilung, so dass man also den hintern Theil der untern Nasenwand mit ihrem hintern Rande, von dem der weiche Gaumen herabhängt, vollständig übersah; man hatte dadurch auch Gelegenheit diesen selbst in seinen verschiedenen Zuständen, von der obern Fläche her und ohne weiteres dem Kranken beschwerliches und die natürliche Thätigkeit dieser Theile störendes Eingreifen, zu betrachten; man konnte namentlich das Heben desselben und sein Verhältniss zur hintern Rachenwand deutlich beurtheilen. Man überblickte diese Wand von ihrer obern Befestigung an der Schädelbasis bis herab in die Gegend des weichen Gaumens ganz vollständig, und sah endlich in der übriggebliebenen linken Nasenhälfte das vordere Ueberbleibsel der Nasenscheidewand, und die hintere grössere Abtheilung der beiden untern Muscheln während die oberste von einigen Rudimenten des rechten Seitentheils des Siebbeins verdeckt ward. Die Rachenmündung der Eustachischen Röhre war besonders auf der linken Seite deutlich sicht-

bar, und auch die Highmorshöhle der rechten Seite war völlig geöffnet, indem ihre vordere und innere Wand ganz fehlten.

Diesen Fall konnte ich nun längere Zeit hindurch beobachten, da die Heilung der verletzten Schleimhäute nur langsam von Statten ging, die äussere Oeffnung auch längere Zeit und bis auf den heutigen Tag erhalten werden musste, um etwaniger Neigung zu Wiedererzeugung ähnlicher Afterprodukte zeitig und kräftig begegnen zu können, der Kranke übrigens durch solche Untersuchungen wenig belästigt wurde, denselben im Gegentheil sich gern unterwarf, da das allgemeine Interesse, das er erregte, und die grössere Wichtigkeit, die ihm dadurch vor seinen kranken Stubengenossen beigelegt wurde, ihn nicht wenig zu erfreuen schienen.

Es interessirte mich aber dieser Fall zunächst deshalb, weil er mir Gelegenheit gab meine schon früher begonnenen Untersuchungen über die Verrichtungen des weichen Gaumens fortzusetzen, und die in mir schon früher entstandenen Zweifel an der vollkommenen Richtigkeit der sonst trefflichen Darstellung Dzondi's [1]) nochmals zu prüfen. Wenn nun das, was ich hier mitzutheilen im Begriff bin, in mancher Beziehung von dem abweicht, was bisher als anerkannte Wahrheit Geltung hatte, wenn ich Einwendungen mache gegen eine Reihe von Untersuchungen, die schon allein durch ihre Einfachheit und schmucklose Darstellung eine grosse überzeugende Kraft gewinnen, so geschicht es nur nach Beobachtungen, die in diesem Fall so leicht zu machen waren, dass Täuschung wohl kaum statt finden konnte, und von deren Richtigkeit alle, die diesen Kranken zu sehen Gelegenheit hatten, sich vollkommen überzeugt haben.

Ich hatte Anfangs die Absicht das, was ich über die Thätigkeit des weichen Gaumens und dessen Stellung zu benachbarten Theilen in diesem Fall wahrnehmen konnte, in einigen Abbildungen wiederzugeben; indessen nach einigen missglückten Versuchen musste ich diesen Plan aufgeben. Durch eine kleine Oeffnung kann man zwar einen beträchtlichen Raum leicht übersehen, aber schwer wäre es, das Gesehene auf dem Papier in die engen Gränzen jener Oeffnung einzuschliessen, eben so schwer als wenn wir das bunte mannichfaltige Bild, das in einem Kosmorama beim Sehen durch die kleine Glasscheibe unserm Auge sich darbietet, mit dem Pinsel auf diese selbst zusammendrängen sollten. Ich habe aber eben deshalb in der Beschreibung dessen, das ich gesehen, um so ausführlicher sein müssen.

Dzondi hat allen etwanigen spätern Bearbeitern dieses Gegenstandes auch dadurch sehr vorgearbeitet, dass er die Litteratur desselben so vollständig gesammelt hat; ich hielt es daher auch für überflüssig historische Notizen in Bezug auf die Untersuchungen über denselben hier zu wiederholen.

Die durch denselben Patienten veranlassten Untersuchungen über das Riechen werden, hoffe ich, keinen ganz unwillkommenen Beitrag zu der Physiologie des Geruchssinnes abgeben, und ich wünsche nur, dass die Folgerungen, die ich aus ihnen, wie aus den vorhergehenden zu machen mich berechtigt glaubte, auch von andern Seiten gebilligt werden mögen.

Dorpat, am 20. April 1838.

[1]) C. H. Dzondi, die Funktionen des weichen Gaumens beim Athmen etc. Halle. 1831.

Beobachtungen

über

die Bewegungen des weichen Gaumens.

1. Beim Schlingen.

Dzondi's treffliche Untersuchungen über die Functionen des weichen Gaumens verbreiteten erst vor wenigen Jahren Licht über einen Gegenstand, der bei der Menge verschiedener und grossen Theils widersprechender darüber vorgetragener Ansichten, als ein durchaus unklarer angesehen werden musste. Auffallend genug war es, dass so viel Uneinigkeit über die Thätigkeit eines Organs herrschen konnte, dessen Verrichtungen, zum Theil wenigstens, unmittelbar mit dem Auge wahrgenommen werden können, und auch schon längst auf diesem Wege untersucht wurden, da schon Santorini [2]) sagt: .... quod evidentissime vel in nobis ipsis experiundo speculi ope intueri, vel in amicis varios fundentibus sonos conspicere licet. Aber eben dieser Umstand war auch der Grund der allgemeinen Anerkennung, der von Dzondi gewonnenen Resultate. Es wird wohl wenige Anatomen oder Physiologen gegeben haben, die sich durch Dzondi's Untersuchungen nicht veranlasst fanden, durch eigene an sich selbst oder andern angestellte Versuche dieselben zu prüfen. Denn so beschwerlich und unangenehm auch die dadurch erregten Empfindungen im Anfange sind, so werden sie doch leicht überwogen von dem Interesse einen so versteckt liegenden Theil so deutlich in seiner Thätigkeit zu beobachten. Bei den vielfachen Versuchen, die ich in gleicher Absicht an mir selbst anstellte, hatte ich nun auch schon längst Gelegenheit mich zu überzeugen von der wunderbaren und zuerst von Dzondi erkannten Art und Weise, auf welche durch die Contraction der Muskeln der hintern Gaumenbogen der obere hintere Theil des Pharynx von dem vordern untern getrennt, und dadurch Mund- und Nasenhöhle vollkommen von einander geschieden werden. Es ist diess ohne Zweifel der Hauptsatz der Dzondischen Untersuchungen, indem durch denselben die früheren fehlerhaften Ansichten von einem Hinaufschlagen des weichen Gaumens, von einem Anlegen desselben an die Choanen, und dadurch bewirkten Absperren der Nasenhöhle von dem Pharynx, vollkommen widerlegt wurden. Immer aber wollte es mir bei diesen Versuchen bedünken, als ob die Bildung des Dzondischen Planum inclinatum, jener schräg nach hinten gegen den Pharynx hinabsteigenden von dem weichen Gaumen gebildeten Linie, an welcher die Speisen in den Schlund hinabgleiten sollen, nicht

[2]) Septemdecim Tabulae. Parmae. 1775. Pag. 76.

so zu Stande komme, wie Dzondi es beschreibt; es schien mir dass jene Neigung mehr eine scheinbare als wirkliche sei, und zwar dass sie von der, bei diesen Versuchen gewöhnlichen, nach hinten übergebogenen Stellung des Kopfs herrühre. Ich glaubte bei jedem Schlingversuche ein bedeutendes Heben des ganzen weichen Gaumens wahrzunehmen, und auch aus theoretischen Gründen diess für richtig halten zu dürfen. Denn wenn Dzondi pag. 52 sagt, dass die hintern Gaumenbogen sich von der hintern Rachenwand entfernen und der Zunge entgegenkommen, was man an sich selbst vor einem Spiegel leicht sehen kann, so kann diess wohl nicht so erfolgen, das der Pharynx seine Befestigung an der vordern Fläche der Wirbelkörper aufgiebt, und gerade zu gegen den weichen Gaumen gezogen wird, wozu wohl auch schwerlich die Kraft der Musculi pharyngopalatini ausreichen würde; sondern es schien mir diese Bewegung nur dadurch möglich, dass mit Hebung des ganzen Pharynx auch der hintere Befestigungspunkt der hintern Gaumenbogen sich hebe, dass diese eben deshalb aus der nach hinten geneigten Lage in eine mehr oder weniger horizontale übergehen müssen, dadurch auch sich verkürzen und also der Zunge scheinbar entgegenkommen; — eine Bewegung, die übrigens natürlicher Weise sehr beschränkt, ja selbst ganz gehemmt wird dadurch, dass man bei diesen Versuchen die Zunge niederdrücken muss, und also den Pharynx sich zu heben verhindert. — Rechnete ich zu diesen Gründen gegen die Richtigkeit der Dzondischen Darstellung des Mechanismus des Schlingens noch den Umstand, dass in seiner Schrift mehrere einander widersprechende Stellen sich finden, indem an einigen Orten [3]) von einem Heben des Schlundkopfs und des weichen Gaumens die Rede ist, während die Zeichung dieser Theile im Moment des Schlingens sie als ganz unverändert darstellt, so blieb mir kein Zweifel mehr darüber, dass wir noch keinesweges das richtige Verhalten dieses Theils im Zustande der Ruhe oder der Thätigkeit erkannt hätten. Indessen über die Richtigkeit dieser Vermuthung konnte auf dem bisherigem Wege, wegen der erwähnten dabei unvermeidlichen und Täuschung nothwendig hervorrufenden Umstände, kaum etwas ausgemittelt werden; ein anderer Weg, dem Auge Zugang zu diesen Theilen zu verschaffen, war nicht leicht zu finden, und ich musste meine Ansicht im besten Fall für unerwiesen halten. Die eben erwähnte Operation gab mir nun die erwünschte Gelegenheit, aus diesen Zweifeln einen sichern Ausweg zu gewinnen.

Um die Verschiedenheit dessen, was ich über die Thätigkeit des weichen Gaumens beim Schlingen beobachten konnte, von der Dzondischen Darstellung besser bezeichnen zu können, sei es mir erlaubt nur mit wenigen Worten Dzondi's Lehre hier anzuführen.

Es wird nach derselben, pag. 43, beim Schlingen, in dem Augenblick, wo der Bissen das vordere Gaumensegel erreicht hat, durch die Thätigkeit des musculus circumflexus palati der weiche Gaumen angespannt und ein wenig nach vorne zu geneigt, besonders die obere an den harten Gaumen angränzende Hälfte, wodurch, pag. 44, der sonst *bogenförmig* vorlaufende weiche Gaumen einer in schiefer Richtung nach dem Schlund hinabgehenden *geraden* Linie sich nähert. Es nähern sich ferner, pag. 47, die beiden Schenkel des hintern Gaumenvorhanges von beiden Seiten einander in lothrechter Richtung; zu gleicher Zeit wird der mittlere obere Theil desselben durch den m. levator palati nach oben zu angespannt, und wirklich ein wenig, ein bis ein Paar Linien, in die Höhe gezogen, so dass trotz der Contraction der m. m. palatopharyngei der hintere Gaumenbogen doch gehoben wird, so dass er eine nach der Grösse des Bissens mehr oder weniger *gekrümmte* Linie

[3]) S. a. a. O. pag. 18, 22, 24.

beschreibt; seine Schenkel werden überdiess, pag. 49 und 52, von der hintern Rachenwand ab und nach vorne gezogen, der Zungenwurzel entgegen, und bilden eine *gerade* Linie, die vom Zäpfchen nach unten und hinten bis zu den Constrictoren des Schlundkopfs sich erstreckt. Dieser Darstellung hat sich bekanntlich auch J. Müller [4]) angeschlossen.

Abgerechnet einige, obwohl gerade nicht sehr bedeutungsvolle Widersprüche in den erwähnten Angaben, stimmen diese darin überein, dass der weiche Gaumen seine im erschlafften Zustande herabhängende Richtung wenig verändere, und mit Ausnahme einer geringen Hebung seines mittleren Theils, in sonst unveränderter Stellung zur hintern Rachenwand bleibe, wie denn auch pag. 47 gesagt wird, dass der weiche Gaumen in keiner Station des Schlingens in eine horizontale Lage gebracht, in keiner gegen die Choanen hinaufgeschlagen, und in keiner herabgezogen werde. Daher ist denn auch die Richtung des Gaumensegels im Moment des Schlingens auf der vierten Tafel Dzondi's wenig verschieden von der im ruhigen Zustande, wie die erste Tafel sie giebt.

Unser Fall widerspricht dem aber vollkommen. Denn während man im Zustande der Ruhe durch die erwähnte Oeffnung eine Vertiefung erblickt, die hinter der untern Wand der Nasenhöhle liegt, und von dem gewölbten hintern Rande des harten Gaumens nach vorne zu begrenzt wird, so verschwindet diese während des Schlingens ganz. Es tritt nämlich an ihre Stelle eine Platte hervor, die die horizontale untere Nasenwand nach hinten noch weiter fortsetzt, und nicht allein in horizontaler Richtung, sondern sogar so, dass der mittlere Theil dieser Platte über den harten Gaumen sich erhebt, während der hintere Rand mit einer Wölbung in den Pharynx sich fortsetzt, und in der Mitte dieses Randes eine kleine Hervorragung sich zeigt, durch wrlche er in zwei von einander getrennte Bogenlinien zerfällt. — So zeigt es sich bei der gewöhnlichen ohne alle Anstrengung ausgeführten Schlingbewegung; bei kräftigerem Schlingen dagegen wird auch selbst dieser hintere gewölbte Rand ganz ausgeglichen, so dass diese Platte mit deutlich übersehbarem rechten Winkel in die hintere Rachenwand übergeht. Auch die mittlere Hervorragung vergrössert sich, sie tritt deutlicher hervor, und man erkennt in ihr das Zäpfchen, das bald nur in horizontaler Richtung sich fortsetzt, bald aber auch über diese sich erhebt, und wohl bis drei Linien in die Höhe ansteigt, dann wieder zurücksinkt, indem es bei allen diesen Bewegungen die hintere Rachenwand mit seiner Spitze berührt und auf derselben hin und her gleitet.

Diese ausfüllende Platte ist nun aber das Gaumensegel, dessen Stellung im Momente des Schlingens daher von der von Dzondi ihm beigelegten sehr abweicht. Es fragt sich nun wie diese Stellung zu erklären sei, in welcher Weise die Thätigkeit der Muskeln des weichen Gaumens combinirt werde um sie hervorzubringen, und worin denn der Mangel der Dzondischen Angaben liege, nach denen es einleuchtend erscheint, dass der weiche Gaumen unmöglich andere als die ihm dort zugesprochenen Bewegungen ausführen könne.

Mir scheint diese Verschiedenheit ihre vollständige Erklärung zu finden in dem einzigen und von Dzondi nicht genug hervorgehobenen Umstande, dass das Heben des Kehlkopfs und somit auch des Pharynx eine zum Schlingen unerlässliche Bedingung sei. Dzondi erwähnt derselben zwar auch an mehreren Orten: pag. 48, wo es heisst, der hintere Gaumenbogen muss in seinem mittleren Theil deshalb hinaufgezogen werden, weil durch Heben des Schlundkopfs im Moment des Schlingens die Schenkel desselben erschlaffen;

---

[4]) Handbuch der Physiologie des Menschen. I. pag. 480.

was übrigens nicht richtig ist, da ja gleichzeitig mit dem Heben des Pharynx auch diese hintern Gaumenbogen sich zusammenziehen; pag. 50, wo gesagt wird, das der Bissen in den gehobenen ihm entgegenkommenden Schlund hinabgleiten müsse; pag. 52, wo ausgesprochen wird, dass dieser Act jedes Mal mit einem Streben der Zungenwurzel und des Kehlkopfs sich emporzuheben verbunden sei; — aber er unterwirft diese Bewegung auch keiner weitern Berücksichtigung. Und doch ist dieselbe eine sehr beträchtliche; theils sieht man das Heben des Zungenbeins und Kehlkopfs schon äusserlich am Halse, theils fühlt man, wenn man mit dem Finger die Zungenwurzel hinabzudrücken sucht, um den Gaumen vom Munde aus zu sehen, mit welcher bedeutenden Gewalt derselbe sich zu heben sucht, theils endlich sieht man in unserem Fall wie jedes Mal beim Schlucken die hintere Wand des Pharynx mehrere queergehende Runzeln zeigt, die gewiss nur von dem Verkürzen desselben und einer dadurch bewirkten Faltung seiner Schleimhaut herzuleiten sind. Ausgeführt wird diese Bewegung für den Kehlkopf durch alle die oberhalb des Zungenbeins gelegenen und an dasselbe sich heftenden Muskeln, und durch die zwischen Zungenbein und Kehlkopf gelegenen m. hyothyreoidei; für den Pharynx aber durch die m. m. stylopharyngei.

Ist diese Bewegung aber zugegeben, so bedarf es auch keines Beweises mehr, dass durch dieselbe die Stellung des Gaumensegels wesentlich modificirt werden müsse; dass nach dem verschiedenen Grade, in welchem der Pharynx, der den hintern Befestigungspunkt des weichen Gaumens abgiebt, sich hebt, auch dieser mehr und mehr die herabhängende Stellung verlassen und in eine horizontale übergehen muss. Damit es dazu komme, müssten aber nun, der bisherigen Darstellung zu Folge, die genannten Theile vielleicht um einen Zoll gehoben werden können, und es könnten daher Zweifel darüber entstehen, ob dies auf die erwähnte Art möglich sei, ob die im Ganzen nur schwachen Hebemuskeln des Pharynx eine so ausgedehnte Bewegung auszuführen im Stande seien. Indessen dass der Kehlkopf einer solchen Erhebung auch wirklich fähig sei, lässt sich ja schon äusserlich am Halse an seiner wechselnden Lage erkennen, und bei seiner innigen Verbindung mit dem Pharynx muss denn auch für diesen dasselbe Maas gelten. Ueberdies, da nach Schwann's[5]) Untersuchungen die Muskeln im Maximum ihrer Verkürzung ⅓ ihrer ursprünglichen Länge verlieren, so stimmt das namentlich mit der Länge des m. stylopharyngeus ganz gut überein. Ich glaube ferner noch anführen zu dürfen, dass es für die erwähnte Bewegung des weichen Gaumens von Wichtigkeit ist, dass der m. stylopharyngeus von aussen in die Wand des Pharynx sich inserirt gerade an derselben Stelle, wo in die innern Fläche des letztern die Fibern des m. palatopharyngeus übergehen, nämlich in dem Zwischenraum zwischen dem obersten und mittleren Schlundkopfschnürer.

Es wird also, auch ohne Zuthun der eigenen Muskeln des weichen Gaumens, dieser im Act des Schlingens gehoben und horizontal gestellt, und hiernach werden sich nun mehrere der von Dzondi beobachteten Erscheinungen, und namentlich die Thätigkeit einiger Gaumenmuskeln, anders erklären lassen müssen.

Es wird durch den m. circumflexus palati nicht, wie es a. a. O. pag. 44 heisst, der weiche Gaumen besonders in seinem obern Theil nach vorne zu geneigt, weil eben durch andere kräftigere Mittel derselbe allerdings nach hinten zu gehoben wird; und wenn, wie Dzondi ganz richtig bemerkt hat, man mit dem in den Mund gebrachten und an den weichen Gaumen gelegten Finger deutlich fühlt, wie bei jedem Schlingversuche derselbe

---

[5]) Müller's Physiologie. II. pag. 199.

mit Kraft gegen den Finger drückt, so hängt diess nur von dem durch den dazwischen geschobenen Finger gehinderten Heben des Kehlkopfs und somit auch des weichen *G*aumens ab. Weil beim Schlingen kein einzelner Muskel des Gaumensegels allein für sich thätig ist, sondern alle oder doch die meisten vereint wirken, so lässt sich auf die Richtung ihrer Wirkung auch nicht aus dem Verlauf und der Richtung ihrer Fasern im erschlafften Zustande schliessen, weil durch die Zusammenziehung des einen Muskels auch sogleich der Verlauf des andern geändert wird. Aus ähnlichem Grunde kann nun auch der in Rede stehende Muskel, obgleich seine Fasern vom hamulus pterygoideus aus nach hinten in den weichen Gaumen sich ausbreiten, diesen nicht nach vorne ziehen, weil die bei horizontaler Stellung desselben gerade nach hinten gehenden m. m. pharyngopalatini diesem entgegenwirken müssen. Wohl aber giebt dieser Verlauf des circumflexus palati den pharyngopalatinis einen festen Stützpunkt für ihre Contraction ab, die dadurch an Kraft und Erfolg gewinnt. Denn wirklich gehen auch einige Fasern des m. circumflexus palati ununterbrochen in den pharyngopalatinus über, was darauf hindeutet, dass diese beiden Muskeln in der nächsten Beziehung zu einander stehen. Wie aber der m. circumflexus den weichen Gaumen neigen sollte, das ist mir aus dem Verlauf seiner Fasern durchaus unerklärlich, da er ihn jeden Falls nur gegen den hamulus pterygoideus hinziehen könnte. Ich kann daher von den von Dzondi pag. 11 angegebenen verschiedenen Wirkungsweisen dieses Muskels, neben der erwähnten Gegenwirkung gegen die m. pharyngopalatini, nur noch die Anspannung des Gaumens nach beiden Seiten hin gelten lassen, eine Anspannung, deren Nutzen ich mit Dzondi ebenfalls in eine grössere Festigkeit des weichen Gaumens und dadurch möglich gemachte stärkere Resistenz gegen den Druck der herabzuschlingenden Körper setzen möchte.

Dzondi behauptet ferner pag. 8 und 48, dass durch die Thätigkeit der m. m. levatores palati der weiche Gaumen zwar allerdings gehoben werde, aber keinesweges nach hinten hin gegen die Choanen, sondern vielmehr gerade, d. h. wohl in der Richtung, die er ohnehin einnimmt; der weiche Gaumen soll also durch diese Muskeln auf sich selbst zusammengezogen und verkürzt werden. Ein solcher Erfolg könnte aber von einem Muskel nur dann hervorgebracht werden, wenn er genau der Richtung des weichen Gaumens von dessen Befestigungspunkt an folgte. Das thut aber der levator palati nicht; vielmehr steigt er von der Schädelbasis, also von oben nach unten und dabei zugleich etwas nach vorne herab, und geht in den weichen Gaumen über etwa 3 — 4 Linien hinter dessen Befestigung an dem harten Gaumen. (Diese von Dzondi behauptete Thätigkeit dieser Muskeln ist übrigens die Folge seiner unrichtigen Ansicht von der Stellung des weichen Gaumens im Zustande der Ruhe, wovon später.) Dass nun, wenn der weiche Gaumen überhaupt nach hinten geschoben wird, wie es nicht weiter geleugnet werden kann, auch die levatores hiezu beitragen müssen, bedarf keines Beweises mehr. Wie gross aber ihr Antheil an dieser Bewegung sei, lässt sich daraus ermessen, dass in unserem Fall bei jeder solchen Bewegung an der Seitenwand des Pharynx, hinter der *Rachenöffnung* der Eustachischen Trompete, eine wulstige Erhöhung, die der Länge nach von oben nach unten verläuft, sich zeigt, die, wie ihre Lage es andeutet, nichts anderes ist, als eben jener bei seiner Zusammenziehung stärker hervortretende Muskel. Es werden auch die Seiten und die Mitte des weichen Gaumens vorzüglich stark gehoben, was gleichfalls aus dem Verlauf des Muskels sich ergiebt. —

Es kann nun aber auch der m. levator nicht, wie Dzondi pag. 48 bemerkt, dem m. palatopharyngeus entgegen wirken, und einen festen Stützpunkt für dessen Contraction

abgeben; da bei der horizontalen Stellung des Gaumens diese beiden Muskeln in einem rechten Winkel zusammentreffen, und überdiess mit ihren Fasern auch nicht so offen in einander übergehen, wie diess bei den oben erwähnten Muskeln der Fall ist. Es muss der levator aus demselben Grunde vielmehr zu dem palatoglossus in ein solches Verhältniss treten, so dass auch durch ihre gleichzeitige Wirkung der weiche Gaumen mehr gespannt wird und dadurch an Festigkeit gewinnt. Diess ist für die Wirkung des m. palatoglossus von grosser Wichtigkeit, da er besonders die Bedeutung hat, während der zweiten Station des Schlingens durch sein festes Anlegen an die Zungenwurzel den Rücktritt der Speisen in die Mundhöhle zu verhindern. An dem Zurücksinken des erhobenen Gaumensegels hat er, wenn überhaupt, doch jedenfalls einen nur sehr untergeordneten Antheil, da es sicherlich vielmehr durch das Aufhören der Wirkung der erwähnten Hebemuskeln des Kehlkopfs und Schlundkopfs zu Stande kommt.

Die richtige Erkenntniss der Wirkungsweise der m. pharyngopalatini ist unstreitig Dzondis grösstes Verdienst in der mehrerwähnten Schrift. Dass aber ausser der Zusammenziehung ihrer bogenförmigen Schenkel auf gerade Linien und schnelle Annäherung derselben bis beinahe zur gemeinschaftlichen Berührung, ihnen noch andere Verrichtungen, namentlich in Folge ihrer Elasticität, das Herabziehen des hinaufgezogenen Gaumensegels zukomme, am a. O. pag. 18, in dem Sinne wie Dzondi dieses Hinaufziehen verstanden wissen will, das scheint mir, wenn diese Bewegung auch wirklich statt finden sollte, doch ganz unmöglich. Ich sehe nicht ein, wie ein Muskel, wenn er aus dem contrahirten Zustand in den erschlafften übergeht, wenn er also sich verlängert, ein Paar Theile, mit denen er verbunden ist, einander sollte nähern können. Das Herabsinken aus der erhobenen Stellung in unserm Sinn geschieht auf die so eben erwähnte Weise.

Auch in Beziehung auf die Wirkungsweise des musc. agygos uvulae muss ich dem Resultate, das Dzondi aus eigenen und fremden Untersuchungen hervorgehoben hat, widersprechen. In Rücksicht auf seinen Verlauf muss ich zunächst bemerken, dass ich der Meinung derjenigen Anatomen nicht beipflichten kann, die ihn mitten durch die Drüsenmasse des Zäpfchens bis zur Spitze desselben durchtreten lassen [6] [7]; ich habe ihn meistens auf der hintern Fläche der uvula unmittelbar unter der Schleimhaut liegen sehen; und wenn er auch in andern Fällen ausserdem noch bedeckt wurde von einigen Drüschen der in dieser ganzen Region so stark entwickelten Drüsenschicht, so lag er doch immer der hintern Fläche des Zäpfchens weit näher. — Dasselbe haben auch Santorini und Albinus gefunden. Der erste oder vielmehr sein Erklärer Girardi, der diesen Muskel als einen Zwillingsmuskel beschreibt, sagt von ihm in den Tabulae XVII, Parmae 1775 pag. 76: per posticam palati mollis faciem superque ejus arciformes fibras descendebant, wie diess auch auf Tab. VI. jener Sammlung zu sehen ist; und Albinus, histor. muscul. lib. II. cap. XI. pag. 87 sagt, wo er won der Lage der Muskeln nach der Dicke des weichen Gaumens spricht, und dieselben von vorne nach hinten beschreibt: supremus omnium agygos uvulae, etiam per uvulam deductus. Und hiermit ist nicht im Widerspruch eine andere Stelle desselben Autors, lib. III, cap. LXII. pag. 127: per medium palatum molle decurrit (m. agygos uvulae), da dieses nur von der Breite nicht von der Dicke des weichen Gaumens gilt. — In Bezug auf die anatomischen Verhältnisse dieses Muskels muss ich ferner erwähnen, dass ich mich nicht davon habe überzeugen können, dass er mit seinem obern

---

[6]) Lauth, neues Handbuch der Anatomie, Stuttgard 1835. I. 408.
[7]) Krause, Handbuch der Anatomie, Hannover 1836. I. 2. pag. 439.

Ende unmittelbar bis an den hintern Rand des weichen Gaumens sich fortsetze. Ich habe vielmehr immer gesehen, dass sein oberes verschmälertes Ende, in eine dünne platte Sehne übergehend, mittelst dieser theils in die Gaumenschleimhaut sich fortsetzt, theils in die übrigen hier gelegenen Muskeln übergeht. Auch Albinus a. a. O. fährt also fort: azygos decurrit.... enascens ex inferiore parte membranae tendinosae palati mollis, eique principio tendineo tenui implicatus, ut ab eo procedere videatur. Mir ist das Verhältniss des musc. azygas uvulae zu den umgebenden Theilen immer sehr ähnlich erschienen dem Verhältniss des musc. lingualis, der, ebenfalls an keine festen Theile geheftet, im Fleisch der Zunge verborgen liegt. Beide diese Muskeln tragen deshalb auch nicht dazu bei die Lage der Organe, in denen sie sich befinden, zu den benachbarten Theilen zu ändern, als sie vielmehr die Form dieser Organe an sich zu ändern vermögen. Hieraus nun und besonders aus seiner Lage an der hintern Fläche des Gaumensegels und Zäpfchens, welche Organe eine doch nicht ganz unbeträchliche Dicke haben, ergiebt sich, dass der musc. azygos keinesweges unvermögend ist das Zäpfchen nach hinten zu krümmen, sondern dass diess im Gegentheil seine vorzügliche Bedeutung ist, während das Verkürzen des Zäpfchens nur als eine jene Krümmung begleitende Erscheinung angesehen werden muss.— Dass diese Bewegung nach hinten dem Muskel des Zäpfchens zuzuschreiben ist, und nicht, wie Dzondi pag. 20 behauptet, von der gleichzeitigen Thätigkeit der andern Gaumenmuskeln abhänge, davon kann man sich leicht überzeugen. Denn wenn man nach niedergedrückter Zunge die Schlingbewegungen machen lässt, so sieht man bei der Erhebung des weichen Gaumens — die wegen der zum Theil gehemmten freien Thätigkeit aller Gaumenmuskeln freilich nur unvolkommen ist — das Zäpfchen seine herabhängende Stellung unverändert beibehalten, indem es dann keinesweges nach hinten bewegt wird. Wenn daher beim Niederschlucken von Nahrungsmitteln die Spalte zwischen den gerade gestrekten und einander genäherten Schenkeln der m. m. pharyngopalatini durch das Zäpfchen geschlossen wird, so darf diess weder von der Thätigkeit der übrigen Gaumenmuskeln, noch auch von der des ayygos uvulae hergeleitet werden. Es wird zu dieser Bewegung auch gar kein besonderer Muskel erforderlich; denn durch den zwischen Zunge und harten Gaumen fortgleitenden Bissen muss ohnehin das Zäfpchen auf rein mechanische Weise gegen jene erwähnte Spalte hingeschoben und zum Schluss derselben benutzt werden. Wenn hiegegen zu sprechen scheint, dass, wie ich oben anführte, in unserm Fall bei kräftigen Schlingbewegungen die Spitze des Zäpfchens sich weit über den hintern Rand des weichen Gaumens frei erhebt, und an der hintern Rachenwand auf und nieder gleitet, so lässt sich wohl auch diess mechanisch erklären, indem bei solchen heftigen Bewegungen das frei hängende Zäpfchen auch mit hinaufgeschlagen werden muss, aber auch bald wieder zurück sinkt, weil nur ein äusserer Anstoss und kein innerer Vorgang diese Bewegung bewirkt hatte. Wo aber nicht solche mechanische Mittel vorhanden sind, die das Zäpfchen nach hinten zu führen vermögen — wie beim Erbrechen, bei dem die zurücksteigenden Speisen das Zäpfchen vielmehr nach vorne schieben, und noch mehr von jener Spalte entfernen müssten; — da wird denn nun durch die Thätigkeit des eigenthümlichen Muskels des Zäpfchens dieser Theil nach hinten gebracht. Der Verlauf dieses Muskels also und seine Bedeutung beim Erbrechen scheinen mir seine Fähigkeit, das Zäpfchen nach hinten zu bewegen, deutlich darzuthun.

Hiernach nun glaube ich, dass man sich von der Thätigkeit der beim Schlingen mitwirkenden Theile folgendes Bild machen müsse. Damit die Zunge durch ein von vorne nach hinten fortschreitendes Andrücken gegen den harten Gaumen die auf ihrer obern

Fläche gesammelten Speisen zum Schlund hinschaffe, muss sie zuvörderst mit ihrer Wurzel dem harten Gaumen mehr genähert werden; damit ferner durch deren stärkere Wölbung der Kehldeckel herabgedrückt werde, muss der Kehlkopf und somit auch der Pharynx stark bis gegen einen Zoll gehoben werden. Es rücken somit die untern Befestigungspunkte des weichen Gaumens in die Höhe, was durchaus nöthig war, weil bei unverrückter Stellung derselben kein Raum zwischen ihnen und der Zungenwurzel für die durchgehenden Speisen übrig geblieben wäre. Ist aber jenes Anstemmen der Zunge bis an das vordere Gaumensegel fortgeschritten, sind dadurch die Speisen schon hinter dasselbe gelangt, so beginnt die Wirkung der eignen Muskeln des weichen Gaumens. Von diesen verhindern zunächst die musc. glossopalatini, durch ihr innigeres Anschliessen an die Zungenwurzel, den Rücktritt der Speisen in den Mund, indem zugleich die ihnen gegenüberstehenden levatores palati die Festigkeit des Gaumensegels vermehren helfen. Die Speisen müssen bei ihrem weitern Fortgang auch das Zäpfchen mit sich nach hinten führen, und legen es vor die Spalte, die von den, schon im Anfange dieses Actes einander genäherten, Schenkeln des hintern Gaumensegels unverschlossen blieb, indem seine sich contrahirenden Muskeln den festen Punkt für ihre Thätigkeit in dem durch die gleichzeitige Thätigkeit der gegenüberliegenden m. m. circumflexi angespannten weichen Gaumen finden. Es wird dadurch der Zugang zur Nase und Eustachischen Röhre vollkommen geschützt, und es können also die Nahrungsmittel durch die Kraft der musc. constrictores pharyngis nicht anders als nach unten in die Speiseröhre hinabgedrückt werden.

Es wird diese horizontale Stellung des weichen Gaumens in Folge des Hebens des Pharynx und Larynx, wodurch die so eben gegebene Beschreibung des Schlingens von der neuesten Ansicht über diesen Act sich besonders unterscheidet, auch noch leichter ausführbar dadurch, dass der weiche Gaumen dazu keinesweges so ausgedehnte Bewegungen machen muss, als nothwendig erscheint, wenn man die bisher gegebenen Darstellungen von der Stellung dieses Theils im ruhigen Zustande berücksichtigt. Ich habe nämlich nach mehrfachen Untersuchungen darüber gefunden, dass der weiche Gaumen keinesweges, wie in allen bisherigen seitlichen Ansichten desselben, und auch in der neulich von Dzondi gegebenen, zu sehen ist, von dem hintern Rande des harten Gaumens so unmittelbar nach unten herabsteigt und vollständig eine hängende Richtung hat. Es wurde mir das Unrichtige dieser Darstellung zuerst dadurch wahrscheinlich, das der m. levator palati bekanntlich ungefähr drei Linien hinter dem knöchernen Gaumen sich in den weichen hineinbegiebt, und bei der bogenförmigen Vereinigung der Muskeln beider Seiten nothwendiger Weise den weichen Gaumen in einer bestimmten Entfernung *hinter* dem knöchernen erhalten und es verhindern müsse, dass er in eine vollkommen herabhängende Stellung sich begebe. Ich wurde in dieser Ansicht noch bestärkt durch das genaue Betrachten des weichen Gaumens von hinten her von dem geöffneten Pharynx aus, wo keinesweges ein vollständiges Herabhängen desselben wahrzunehmen ist, sondern er vielmehr mit sehr allmähliger Neigung nach hinten sich fortsetzt, und einen nach unten nur wenig gewölbten Bogen beschreibt; ja in einigen Fällen war diess so auffallend, dass der weiche Gaumen wohl bis auf einen halben Zoll den harten nach hinten gegen die Rachenwand in fast horizontaler Richtung fortsetzte, und dann erst abwärts gegen den Pharynx sich senkte.

Wenn aber, wie das nicht zu leugnen ist, bei senkrechten Durchschnitten der weiche Gaumen wirklich eine so herabhängende Richtung zeigt, so wird sie erklärlich theils aus der durch das Durchschneiden nothwendig herbeigeführten Störung der natürlichen Lage dieser weichen, und so leicht beweglichen und veränderlichen Theile, theils und ganz vor-

züglich aber aus dem Durchschneiden der vereinigten levatores palati, durch die jene Stellung des an den harten Gaumen angrenzenden Theils des weichen Gaumens bedingt wird. Man müsste also um eine getreue seitliche Ansicht dieser Theile sich zu verschaffen ein Verfahren befolgen, durch das auch beim senkrechten Durchschnitt das natürliche Verhältniss nicht gestört würde; — und das sicherste und einfachste Mittel dazu, wie es auch bei noch zarteren Theilen schon vielfältig mit Erfolg angewandt worden ist, ist das vorherige Gefrieren derselben. Nach einer solchen Procedur macht es nun weiter keine Schwierigkeit auch bei dem erwähnten Durchschnitt sich zu überzeugen, dass eine richtige Darstellung des Gaumensegels bisher noch nicht gegeben sey; dass dieser Theil auch selbst im Zustande der Ruhe eine bogenförmige Linie beschreibe, und also schon hier ein Planum inclinatum bilde, ohne dass die Contraction der Muskeln dabei mit ins Spiel komme. Und doch glaube ich dass wir selbst auf diese Weise noch nicht ein Bild erhalten, das dem lebenden Zustande vollkommen entspricht. Denn es kann wohl nicht vergessen werden, dass der allen lebenden Muskeln eigne Grad beständiger Contraction auch dem levator palati zukommen, und auf den leicht beweglichen Theil, in den dieser Muskel sich begiebt, auch einen Einfluss haben müsse, durch dessen Aufhören bei dem erlöschenden Leben die Stellung dieses Theils von der im lebenden Zustande, wenn auch nur um ein weniges, verschieden ausfallen muss.

Hieraus ergiebt sich denn nun aber zum Schluss, dass die Darstellung mehrerer französischer Physiologen, namentlich Magendie's [8]) und Adelon's [9]), der zu Folge beim Schlingen das Gaumensegel horizontal gestellt werden soll — vollkommen richtig ist; beide irrten nur darin dass sie behaupteten, es geschehe dies durch den herabzuschlingenden Bissen, da, auch ohne dass etwas verschluckt wird, doch das Gaumensegel diese Stellung annimmt, die also, weit entfernt für diesen Theil unmöglich und unausführbar zu sein, wie Dzondi pag. 38 behauptet, vielmehr aus einer genauen Betrachtung der anatomischen Verhältnisse als die allein mögliche sich ergiebt, deren zu Stande kommen nun auch durch directe Beobachtung erwiesen ist.

---

2. Beim Athmen.

In Bezug auf den Antheil des weichen Gaumens beim Athmen lässt die Beobachtung meines Kranken mich in zweien Puncten Dzondi beistimmen; dass nämlich, wie es dort pag 26. heisst, bei dem Athmen durch die Nase mit geschlossenem Munde beide Gaumensegel unbeweglich bleiben, und dass ebenso beim Athmen durch den offnen Mund sie in vollkommener Ruhe verharren. Es ist nicht nöthig, dass im letztern Fall der Nasenkanal eigends geschlossen werde durch das Gaumensegel, wie auch J. Müller [10]) es angiebt, weil, wie schon Dzondi bemerkte, die Luft jederzeit den geradern und kürzern von zwei ihr offen stehenden Wegen wählen wird, und in diesem Fall daher auch durchaus durch den Mund gehen muss. Es ist ja auch wirklich nicht möglich durch Mund und Nase zugleich

---

[8]) Precis élémentaire de Physiologie II, 59 et 60: le voile devient horizontal, de manière à faire suite au palais.

[9]) Physiologie II, 496: le voile du palais relevé et devenu horinzontal semble faire suite à la voute palatine.

[10]) Physiologie. I, 327.

zu athmen, Dzondi pag. XI, wie man sich leicht überzeugen kann durch ein bei offnem Munde vor die Nasenöffnung gehaltenes Licht, dessen Flamme durchaus nicht bewegt wird, oder durch Riechstoffe, die unter solchen Verhältnissen vor die Nase gehalten gar nicht wahrgenommen werden. Nur wenn die hintere Mundöffnung verengert wird, etwa durch die gehobene Zungenwurzel, und die Luft also nicht Raum genug zum Durchtreten findet, wie z. B. beim Sprechen, nur dann bahnt sie sich durch beide Kanäle einen Ausweg, wie diess dieselben Proben lehren.

Es heisst aber ferner a. a. O. pag. 28, dass beim Athmen durch die Nase bei geöffnetem Munde, der hintere Theil der Zunge, indem diese in die Höhe steigt, sich an den vordern Gaumenbogen anlege, und dass das Gaumensegel dabei unbeweglich bleibe, und durch seine Muskeln in fester unverrückter Stellung erhalten werde. Dagegen sehe ich nun, dass bei dieser Art zu athmen neben dem Heben der Zungenwurzel, — was man beim Blicken in den Mund sieht, und dann allerdings keine Bewegung des Gaumensegels mehr wahrnehmen kann — auch der weiche Gaumen gehoben wird, so dass er der horizontalen Stellung sich nähert, ohne dass jedoch dieses Heben vorzugsweise seinen mittlern Theil betrifft, und ohne dass seine hinteren Bogen einander entgegenkommen, oder das Zäpfchen nach hinten gedrückt wird, wodurch sich diese Bewegung von der beim Schlingen hinlänglich unterscheidet. Es ist daher wohl gewiss eine Täuschung, wie schon Dzondi pag. XI sagt, wenn man bei diesem Act ein Senken des weichen Gaumens wahrnehmen will; aber auch Dzondi hat sich getäuscht, wenn er hier das Heben ganz leugnet, oder gar es von dem Bestreben der genannten Theile sich von einander zu trennen herleitet. — Dieses Heben findet sicherlich statt, und ist wieder ein Beweis dafür, wie sehr die Bewegung des hintern Theils der Zunge mit gleichzeitigen Bewegungen des Kehlkopfs des Schlundkopfs und also auch des Gaumensegels zusammenhängt, wenn gleich nicht geleugnet werden kann, dass in diesem Fall die Bewegung des letztern nur eine mitgetheilte ist, und die Muskeln des weichen Gaumens selbst daran durchaus keinen Antheil haben.

Sehr wesentlich ist das Gaumensegel beim Schnarchen betheiligt; dieses Geräusch kann sowohl beim Athmen durch die Nase als auch beim Athmen durch den Mund hervorgebracht werden [11]), und bei der Inspiration und Exspiration Statt finden. Dass das Gaumensegel dabei thätig seyn muss, lehrt theils der Ort, von dem dieses Geräusch herkommt, und an dem sich sonst durchaus nichts findet, was eine ähnliche Erscheinung hervorrufen könnte, theils auch directe Beobachtung. Denn schnarcht man bei offnem Munde, so kann man an sich selbst die vibrirenden Bewegungen des Gaumensegels beobachten; noch deutlicher sehe ich dieselben aber bei meinem Patienten, wenn er bei geschlossenem Munde dieses Geräusch hervorbringt. Ueberdiess verändert aber dabei auch der weiche Gaumen die Stellung, die er im Zustande der Ruhe hatte; denn wie man auch athmen mag, durch den Mund oder die Nase, es ist nicht möglich zu schnarchen wenn das Gaumensegel seine ruhige Stellung beibehält, und man fühlt bei diesen Versuchen auch deutlich Bewegungen tief im Munde. Diese Bewegungen sind folgende: Wenn man beim Athmen durch den Mund zu schnarchen versucht, so sieht man zuerst den hintern Theil der Zunge den vordern Gaumenbogen sich nähern; (Dzondi pag. 32) es wird dadurch der Zugang zur Mundhöhle verengert, und hat diese Verengerung einen gewissen Grad erreicht, so dass die Luft nur schwer durch jene Oeffnung sich durcharbeiten kann, so

[11]) Dzondi a. a. O. pag. 32, und Müllers Physiologie II, 220.

wird auch das Gaumensegel durch dieselbe in Schwingungen versetzt. Denn mag auch die Schwingung der Luft selbst einigen Antheil an diesem Geräusch haben, so ist doch gewiss der weiche Faumen dabei noch nothwendiger. Aehnliches geschieht nun auch, wenn man beim Athmen durch die Nase schnarcht; an sich selbst kann man dabei auch wiederum das Heben der Zunge bis zum völligen Verschliessen der hintern Mundöffnung wahrnehmen, ja in beiden Fällen überzeugt man sich durch die am Halse schon äusserlich wahrnehmbare Veränderung in der Stellung des Kehlkopfs, dass die Zunge gehoben sein müsse. Bei meinem Patienten sehe ich dabei auch das Gaumensegel der horizontalen Stellung sich nähern, eine Bewegung, die, weil sie von der erwähnten Bewegung der Zunge abhängt, auch im ersten Fall beim Athmen durch den Mund vorhanden sein muss. Durch diese Stellung wird nun theils die zwischen den hintern Schenkeln des weichen Gaumens befindliche Oeffnung ein wenig verengert, so dass die nur schwer sich durcharbeitende Luft auch auf das Gaumensegel wirken muss, theils muss das um so eher geschehen, da in Folge, jener Stellung der ein- oder ausströmenden Luftsäule ein Gewölbe entgegensteht, auf das ihre eigenen Vibrationen um so leichter übergehen müssen, Immer aber befindet sich das Gaumensegel dabei in erschlafftem Zustande, wodurch es nach physicalischen Gesetzen auch um so leichter äussern schwingenden Ursachen Folge leistet. Daraus ergiebt sich, dass bei dem Schnarchen ganz diejenige Stellung dieser Theile Statt findet, die beim Athmen durch die Nase mit geöffnetem Munde angegeben wurde; und wirklich habe ich mehrere Personen gesehen, die bei dem letzten Versuche fast unausbleiblich schnarchen mussten.

Nun fragt es sich aber, wie im Schlafe, während dessen doch keine spontanen Muskelactionen Statt finden, und in dem allein die erwähnten Arten des Schnarchens bemerkt werden, jene zum Schnarchen durchaus erforderliche Bewegung oder Stellung des weichen Gaumens und der Zunge zu Stande komme. Ich glaube zur Erklärung dieses Umstandes hinweisen zu dürfen, auf den unmerklichen Contractionszustand, der allen Muskeln auch ohne Zuthun des Willens in der Ruhe zukommt, und auf das Uebergewicht, das eben deshalb auf einer oder der andern Seite überall da sich kund geben muss, wo Muskeln in einem antagonistischen Verhältniss zu einander stehen, und das im Schlafe bekanntlich die Beugemuskeln über die Streckmuskeln haben. Ich will nicht behaupten dass die Hebemuskeln des Zungenbeins und der Zunge als Beuger betrachtet werden sollen, sondern nur dass sie es sind, deren unmerkliche Contraction im Schlafe stärker ist als derselbe Zustand ihrer Gegner. Dass aber dieses Uebergewicht in vershiedenen Individuen ein verschiedenes ist, und dass es um so entschiedener hervortritt, je kräftiger und robuster das Individuum, ist eine bekannte Erfahrung, die täglich namentlich an den Extremitäten gemacht wird. Eine solche Verschiedenheit des Uebergewichts der genannten Hebemuskeln über ihre Gegner ist nun auch die Ursache, dass bei manchen Menschen das Schnarchen ein unausbleiblicher Begleiter des Schlafs ist, während es bei andern nie vorkommt; dass dabei bald durch den Mund, bald, selbst bei offenem Munde, durch die Nase allein geathmet wird, indem bei stärkerem Uebergewicht die Zunge nicht allein ein wenig gehoben wird, sondern an den weichen Gaumen selbst sich anlegt.

J. Müller sagt am a. O. dass man willkührlich Mund sowohl als Nase von dem Respirationswegen abschliessen könne, ersteres durch Anlegen der Zunge an den weichen Gaumen, letzteres durch Annäherung der hintern Gaumenbogen gegen einander, und dass dieses namentlich dann geschehe, wenn man das Durchströmen übler Gerüche durch die Nase aufheben wolle. Das Vermögen bald den einen bald den andern Respirationsweg zu

gebrauchen, kann nicht bestritten werden; doch glaube ich dass es anders, und zwar auf die eben angegebene Weise zu Stande komme. Das Abschliessen des Mundes wird freilich entweder durch Schliessen der Lippen oder durch die erwähnte Bewegung der Zunge vermittelt; aber eine ähnliche positive Herrschaft über die Nase besitzen wir wohl nicht. Nur dadurch dass beim Oeffnen des Mundes die Luft nach physicalischen Gesetzen diesen kürzern Weg wählt, also bloss auf negative Weise wird die Nase hier ausgeschlossen. Weil deises sichere Mittel den Durchgang der Luft durch die Nase zu hemmen aber nicht allzu bekannt ist, so entzieht man sich üblen Gerüchen meistens nur dadurch, dass man entweder die äussere Nase stopft oder den Athem, so lange es geht, anhält. Eine Bewegung am Gaumensegel findet dabei sicherlieh nicht Statt, so wenig als beim Athmen durch den offnen Mund, Die Annäherung der hintern Gaumenbogen gegen einander ist überdiess eine Bewegung, die allein für sich gar nicht ausgeführt werden kann, die immer und unerlässlich mit ausgedehnten Bewegungen des Kehlkopfs, des Pharynx und der andern Muskeln des weichen Gaumens verbunden ist, die mit Ausnahme des Erbrechens nicht anders Statt findet, als wenn sich auch die Zunge an das vordere Gaumensegel anlegt, und somit auch den Mundkanal abschliesst. Würde also der Schluss der m. m. pharyngopalatini den Nasenkanal absperren, so müsste dabei auch zugleich der Mund geschlossen werden, und es könnte gar kein Athmen Statt finden, wie das ja auch beim Schlingen, wo alle jene Bewegnngen ausgeführt werden, wirklich der Fall ist, und eben die Erstickungszufälle bei übermässig grossen und deshalb langsam fortzuschaffenden Bissen herbeiführt.

---

3. Bei der Stimme und Sprache.

Zu der von Dzondi a. a. O. pag. 32 und folg. angegebenen, und von J. Müller, in seiner Physiologie II. 205 und 212, bestätigten Thätigkeit des weichen Gaumens beim Hervorbringen höherer Töne, muss ich noch folgendes bemerken. Dass das Gaumensegel dabei sich in die Höhe hebe, und das Zäpfchen nach hinten sich biege und verkürze, das kann man beim Betrachten dieser Theile vom Munde aus wohl wahrnehmen. Schon Santorini macht auf den Antheil dieser Parthieen, und namentlich des Zäpfchens, bei der Stimme aufmerksam, in dem es a. a. O. pag. 76 heisst: uvulam, vocis plectrum, pro sonorum diversitate, et contrahi valide, et relaxari facile .... conspicere licet.

Indessen auch bei tiefen Tönen verlässt das Gaumensegel seine ruhige Stellung und wird gehoben, worüber später noch ein Mehreres. Keinesweges aber findet zwischen dem Grade dieses Hebens und zwischen der Höhe oder Tiefe der Töne ein bestimmtes Verhältniss Statt, denn nie habe ich, bei vielfachen Versuchen der Art, bei allmähligem Ansteigen der Stimme ein dem entsprechendes immer stärkeres Heben des Gaumens wahrgenommen, ja nicht selten behielt derselbe seine ganz unveränderte Stellung bei, auch wenn ich von den tiefsten mir möglichen Tönen zu den höchsten anstieg. Ganz dasselbe sehe ich nun auch bei meinem Kranken, bei dem ich das Gaumensegel von oben her betrachten kann: es nähert sich bei höhern Tönen der horizontalen Stellung, und in dem Raum zwischen seinen hintern Bögen wird auch zuweilen das Zäpfchen sichtbar. Indessen dieselbe

---

[12]) S. Cloquet's Osphresiologie pag. 235, wo neben dem Verschliessen der Nase von einem Oeffnen des Mundes dabei die Rede ist.

Bewegung sehe ich auch bei tiefern Tönen, und eben so wenig kann ich auch von dieser Seite her einen Unterschied in der Lage des weichen Gaumens wahrnehmen, je nachdem höhere oder tiefere Töne hervorgebracht werden. Ich kann hiernach um so weniger anstehen der von Müller a. a. O. pag. 215. gegebenen Erklärung dieser Bewegung beizustimmen, indem sie nach ihm nicht Ursache der höhern Töne, sondern nur eine Folge anderweitiger Muskelanstrengungen zu ihrer Hervorbringung ist. Und umgekehrt, ist sie bei höhern Tönen eine blosse Mitbewegung, so ist es um so weniger auffallend, dass sie auch bei tiefen Statt findet. —

Die Beziehung des weichen Gaumens zum Hervorbringen der sogenannten Nasenstimme oder des eigenthümlichen näselnden Tons der Stimme ist schon früher der Gegenstand verschiedener Erörterungen gewesen. Magendie suchte die Erklärung desselben in dem Durchströmen der Luft durch die Nasenhöhle, während diese bei der gewöhnlichen Stimme durch das Gaumensegel geschlossen bleibe. Er sagt [12]: chaque fois, que le son traversera les fosses nasales, le son vocal devient désagréable, nasillard; und weiter unten: toutes les fois, que le son peut s'introduire dans les cavités nasales, la voix devient sourde et nasonnée. Derselben Meinung hat sich auch Biot angeschlossen, indem er sagt [13]: tritt die Luft zu Mund und Nase zugleich heraus, so entsteht das, was man nennt, durch die Nase sprechen.

Gegen diese Erklärung lässt sich aber nun zunächst anführen, dass ein Abschliessen der Nasenhöhle durch das Gaumensegel nur im Akt des Schlingens Statt findet; dass dann aber auch gleichzeitig der Mund durch Berührung des vordern Bogens mit der Zungenwurzel geschlossen ist, und also vom Athmen und Sprechen, so lange dieser Zustand dauert, nicht die Rede sein kann. Es könnte aber nun noch scheinen, dass auch ohne Zuthun des Gaumensegels die Luft beim Sprechen nur durch den Mund gehen müsse, weil ja, wie auch oben erwähnt wurde, bei offenem Munde die Luft durch ihn als den näher liegenden und kürzern Weg dringt. Es wurde aber auch schon angeführt, dass unter gewissen Umständen selbst bei geöffnetem Munde die Luft durch beide Kanäle dringt; und diese Umstände finden nun beim Sprechen in Folge der steten Bewegung der Zunge immer Statt, so dass es wohl keinem Zweifel unterliegt, dass bei der gewöhnlichen Stimme die Luft beide Kanäle durchzieht, und auch in den Windungen der Nasenhöhle eine Veränderung erleidet, die mit dazu beiträgt ihr den natürlichen gesunden Timbre zu geben.

Hierfür und gegen Biot und Magendie haben sich nun auch noch neulich Richerand und J. Müller erklärt. Jener [14] erinnert dabei besonders an die Fälle, wo die Nasenstimme sich einstellte, wenn durch einen Polypen der Durchtritt der Luft durch die Nase gehemmt war. Müller [15] giebt eine doppelte Entstehungsweise dieses Tones an; erstens entstehe er durch Schliessen der äussern Nasenlöcher und gleichzeitige Näherung der Gaumenbögen, wodurch die Nasenhöhle zu einer abgesonderten resonirenden Kammer werde; der weiche Gaumen müsse dabei mit thätig sein, weil das Zuhalten oder Verstopfen der Nasenlöcher allein durch irgend welches Mittel nicht den Nasenton bewirke, sondern die Stimme unverändert lasse. Ich muss gestehen, dass, so weit meine Erfahrungen reichen, Niemand unter solchen Verhältnissen die gewöhnliche Stimme hervorbringen konnte; sollte es auch wahrscheinlich sein, dass z. B. beim heftigen Schnupfen, bei dem so unausbleiblich dieser

[12]) Physiolog. II., 223.
[13]) Biot's Experimental-Physik, bearbeitet von Fechner, II., 145.
[14]) Nouveaux elemens de physiologie 1837. pag. 294.
[15]) Physiologie II., 216.

Ton sich einstellt und erhält, wirklich eine ununterbrochene Thätigkeit des Gaumensegels Statt finde? In gewisser Beziehung könnte man dem freilich beistimmen; denn, wie später gezeigt werden soll, wird bei jedem Ton das Gaumensegel gehoben, und dadurch nähern sich auch scheinbar dessen Schenkel; aber diese Bewegung ist ja nicht Ursache des Tons, sondern nur Begleiterin desselben. — Zweitens soll nach Müller die Nasenstimme entstehen, auch bei offener äusserer Nase, wenn durch Heben des Kehlkopfs die Zungenwurzel dem weichen Gaumen sich nähert und sich an ihn legt, so dass die Luft nur zwischen den hintern Gaumenbögen durchgehen kann, und die Resonanz der Nasenhöhle ohne die der Mundhöhle erhält. Diess stimmt überein mit der von Dzondi pag. 31 und 33 angegebenen Thätigkeit dieser Theile beim Aussprechen der Nasenlaute, die auch ich bestätigen kann. Wenn aber nun die Resonanz der Nase als Ursache der Nasenstimme sich gleich bleiben soll, bei verschlossener wie auch bei offener Nase, beim Durchgang der Luft durch Mund und Nase zugleich, oder durch letztere allein, so muss man gestehn, dass diese Resonanz wohl kein grosses Gewicht hierbei besitzen könne [16]), und dass überhaupt die bisherige Erklärung nicht genüge. Eine andere von jedem Einwurfe freie haben auch mich die darüber angestellten Versuche nicht gelehrt, doch glaube ich eine wahrscheinlichere geben zu können. Gewiss ist, dass die Nasenstimme verschiedene Ursachen hat, da sie entsteht, sowohl wenn die Nase vorn oder hinten verschlossen wird, oder auch wenn durch die erwähnte Stellung der Zunge, der hintere Ausgang der Mundhöhle abgesperrt wird. Das haben die erwähnten Ursachen mit einander gemein, dass einer oder der andere der beiden Kanäle oder Ansatzröhren des Stimmorgans, durch welche beide bei der gewöhnlichen Stimme die Luft durchzudringen, und eine bestimmte Veränderung ihrer Schwingungen zu erleiden bestimmt ist, bei der Nasenstimme verschlossen wird; dass also, während die gewöhnliche Stimme aus der Combination dieser beiden Veränderungen hervorgeht, bei dem Nasenton die eine oder die andere wegfällt. Denn dass überhaupt ein solches Verschliessen die Stimme ändern müsse, beweisen die Versuche von J. Müller [17]) mit einem gablig getheilten und einem einfachen Ansatzrohr an dem künstlichen Kehlkopfe, indem bei dem doppelten Ansatzrohr der Ton, wenn auch nicht in der Höhe verändert, doch klangvoller war. Mehr nachzuweisen als eine Veränderung möchte auch wohl kaum möglich sein; denn um den Nasenton hervorzubringen, müssten die Ansatzröhren genau dem menschlichen Mund- und Nasenkanal nachgebildet worden sein.

Für die eben vorgetragene Ansicht von der Entstehung des Nasentons spricht nun auch einigermassen unser Patient. Bei ihm, wo die Wände der Nase grossen Theils zerstört sind, wo diese Höhle nach aussen mündet durch eine Oeffnung, deren Weite dem möglichst geöffneten Munde fast gleich kommt, wo die in dieselbe hineingedrungene Luft unmöglich eine wesentliche Veränderung ihrer Schwingungen erfahren kann, wo also die Resonanz der Nase fehlen muss: — bei ihm dürfte der frühern Ansicht zu Folge gar keine Nasenstimme Statt finden; und dennoch spricht er nur in diesem Ton. Noch mehr, wenn ich bei ihm durch ein hinlänglich grosses Stück weichen Schwammes, das ich mit der Pincette leicht an die obere Fläche des weichen Gaumens bringen konnte, die Nasenhöhle an ihrer hintern Oeffnung vollständig abschloss, so dass der aus der Stimmritze dringende Luftstrom gar nicht in die Nasenhöhle gelangen konnte, so blieb der eigenthümliche Nasenton seiner Stimme wenig oder gar nicht verändert. Es stimmt dies ganz mit den bei

[16]) Siehe Richerand a. a. O.

[17]) Physiologie II., pag. 201., XXVII.

einem grossen Nasenpolyp beobachteten Erscheinungen überein. Diese Erfahrungen haben mich aber bestärkt in der Ueberzeugung, dass der Nase ein direkter und positiver Antheil an der Erzeugung der Nasenstimme nicht zukomme, und dass dieser Name also ein durchaus nicht richtiger sei. Mit der andern Ansicht lassen sich aber diese Thatsachen ganz wohl vereinen; denn gleichviel ob die Nase in irgend welcher Weise zerstört oder nur verschlossen sei, ihr Beitrag zu der Veränderung des Luftstromes fällt jedenfalls weg, daher der Nasenton.

Mit dieser Erklärung stimmt endlich auch wohl ein Umstand überein, der sonst gewöhnlich zum Beweise für die Biot-Magendiesche Ansicht gebraucht wird, und auf den Magendie selbst grosses Gewicht legte, dass nämlich die in Rede stehende Modification der Stimme sich einstellt, sobald ein Loch im harten oder weichen Gaumen sich befindet, sobald also beide Ansatzröhren des Stimmorgans mit einander zusammenhängen, und es nicht möglich ist eine vor der andern abzuschliessen. Indessen wenn zugegeben werden muss, dass die Schwingungen der in die Nasenhöhle gelangenden Luft anders ausfallen müssen, je nachdem die Luft auf dem natürlichen Wege durch die Choanen oder durch ein Loch im Gaumen in dieselbe gelangt, und dass auch im erstern Fall das Eigenthümliche derselben verloren gehen müsse, wenn durch ein solches Loch die Integrität der Wände der Nasenhöhle zerstört ist, so kann auch nicht geleugnet werden dass in solchem Fall der natürliche Antheil der Nase an der Modification der Stimme wegfallen, also, dem Obigen zufolge, der Nasenton entstehen müsse.

Indessen lässt sich gegen jene Ansicht doch noch ein Einwand machen. Die beiden Ansatzröhren des Stimmorgans sind wesentlich von einander verschieden, und es dürfte daher das Wegfallen der einen nicht ganz dasselbe Resultat haben wie das Verschlossen werden der andern; diess lehrt uns die Physik, und es bliebe unerklärt, warum diese Lehre beim lebenden Körper sich nicht bestätigen sollte. Jedoch, wer hat die gewiss Statt findenden Modificationen in der Nasenstimme einer genauen Prüfung unterworfen; und wer kann somit in Abrede stellen, dass vielleicht zwischen ihnen und den erwähnten Ursachen ein ganz bestimmtes Verhältniss obwalte? —

So viel aber ist ausgemacht dass das Gaumensegel bei dem Nasenton keine besonders wichtige Verrichtung übernimmt, und nur in dem Fall und doch auch nur mittelbar bei demselben betheiligt ist, wenn jener Ton durch Anlegen der Zunge an den weichen Gaumen hervorgebracht wird.

In Bezug auf den Antheil des weichen Gaumens an der Sprache, verwirft Dzondi pag. 29 die Ansicht früherer Schriftsteller, nach der bei der Aussprache der Vocale die Choanen durch den weichen Gaumen geschlossen werden sollen, und behauptet die völlige Ruhe des letztern, wie die Ocularinspection durch den Mund diess lehre. Dass die Choanen nicht abgeschlossen werden, darin muss ich Dzondi ganz beistimmen, wie das ja überhaupt beim Sprechen nie der Fall ist; keineswegs aber bleibt das Gaumensegel dabei in vollkommener Ruhe. Vielmehr wird es jedes Mal gehoben, gleichviel welchen Vocal man ausspreche. Schon bei der Ansicht vom Munde aus kann man sich für a, e und i davon leicht überzeugen. Es wird diese Bewegung auch nothwendig deshalb, weil bei der Aussprache dieser drei Vocale die Zunge ebenfalls bewegt wird. Während sie nämlich bei a ihre gewöhnliche Stellung behält, rückt ihre hintere Convexität bei e nach vorn, und nähert sich zugleich mehr dem harten Gaumen; mehr noch geschieht dies aber bei i, so dass man das Gaumensegel nicht anders zu sehen bekommt, als wenn man die Zunge niederdrückt; oder vielmehr bei niedergedrückter Zunge ist es nicht möglich diesen Vocal

auszusprechen, man sieht aber wohl die dabei Statt findenden Bewegungen des weichen Gaumens. Bei o und u, wo die Mundöffnung äusserst verengert wird, ist natürlich vom Gaumensegel nichts mehr zu erblicken; man sieht aber dass die Zunge bei diesen Lauten eben so wieder zurückrückt, wie sie bei den ersten mehr und mehr nach vorn sich begeben hatte. Ich bin daher nicht der Meinung, dass die Verschiedenheit der Vocale nur durch die verschiedene, von der Eröffnung der Lippen abhängende, Weite des Mundes bestimmt werde, und finde auch Henles [18]) Angabe nur unvollkommen bestätigt, nach welcher bei der für die Aussprache des a nöthigen Weite des Mundes man dieses a in o und u kann übergehen machen und auch umgekehrt, je nachdem man mehr und mehr von der Mundöffnung mit den Fingern bedeckt, oder bei vorgehaltenen Fingern den Mund noch weiter öffnet. Die einfache Ursache ist aber die, dass bei den verschiedenen Vocalen auch noch andere Mundtheile als die Lippen ihre relative Lage gegen einander ändern, nämlich die Zunge und die Kiefer, indem diese letzteren von a bis u successive einander immer mehr genähert werden. Bewegungen der Zunge haben aber, wie das schon öfter erwähnt ist, stets auch Bewegungen des weichen Gaumens in ihrem Gefolge; und daraus liesse sich denn schon entnehmen, dass wohl bei allen Lauten das Gaumensegel in Bewegung gesetzt werden müsse, weil bei allen die Zunge mehr oder weniger betheiligt ist. Und die Beobachtung meines Patienten hat das vollkommen bestätigt; ich lasse ihn das ganze Alphabet hersprechen, und das ganze Lautsystem seiner Sprache durchmachen, und immer und ohne Ausnahme sehe ich das Gaumensegel sich heben, und beim Sprechen daher auch in einem beständigen Schwanken begriffen. Theils das durchgängige Vorhandensein dieser erhobenen Stellung bei allen Lauten, theils auch der Umstand dass bei verschiedenen durchaus keine erhebliche Modification dieser Stellung wahrzunehmen war [19]), lassen es mit Sicherheit annehmen, dass diese Bewegung mit der Verschiedenheit der Laute durchaus in keinem ursächlichen Zusammenhange stehe, sondern eben so wie die Bewegungen des Gaumens bei höhern und tiefern Tönen blosse Mitbewegung sei. Nur bei dem Gaumensegel — r mag diess Verhältniss ein anderes sein; indessen ist es mir nicht gelungen zu bemerken, dass während des auch hierbei Stattfindenden Hebens des weichen Gaumens derselbe auch vibrire, was freilich von der Unbedeutendheit, von der geringen Excursion dieser Schwingungen herrühren mag, da die stärkern Vibrationen beim Schnarchen so deutlich zu sehen waren. Vielleicht lag es aber auch daran, dass dieser Laut, der für meinen Patienten kein gewöhnlicher war, schwer und immer auch nur unvollkommen von ihm herausgebracht werden konnte.

Ich kann nach diesem dem Gaumensegel nur einen geringen direkten Einfluss auf die Sprache beimessen; seine Bewegungen sind hiebei entweder ganz bedeutungslos, sind blosse Mitbewegungen, hervorgebracht durch anderweitige Anstrengungen zum Anspannen oder Abspannen der Stimmbänder, zu stärkerem oder schwächerem Ansprechen des Stimmorgans; oder sein Einfluss auf das Modificiren der Laute ist nur ein untergeordneter, indem es die Zunge bei den Veränderungen, die deren verschiedene Stellungen in dem

---

[18]) Encyclopäd. Wörterb. d. medizin. Wissensch. herausgegeben zu Berlin, Bd. XIV., Artikel: Gehörsinn, pag. 310.

[19]) Es schien mir freilich häufig diess anders zu sein; z. B. bei der Aussprache des e, wenn man den Gaumen vom Munde aus betrachtet, schien mir derselbe mehr gehoben, und seine Schenkel eben dadurch scheinbar einander genähert zu werden; indessen beim Ansehen von der Nasenhöhle aus habe ich weder bei diesen Lauten noch auch bei andern eine wesentliche Verschiedenheit in der Stellung des Gaumensegels wahrnehmen können.

Ansatzrohr der Mundhöhle hervorbringen, unterstüzt und deren Bewegungen folgt. Bald legen sich dabei Zunge und Gaumenbogen fest an einander, schliessen die hintere Oeffnung der Mundhöhle vollständig, wodurch wie erwähnt die sogenannte Nasenstimme hervorgebracht werden kann, eine Stellung, die auch bei der Aussprache der Nasenlaute Statt findet; bald nähern sie sich nur in verschiedenem Grade, und verengern mehr oder weniger die hintere Mundöffnung, oder verändern deren Gestalt, und tragen so bei zur Aussprache der verschiedenen Laute, die mit dem gemeinschaftlichen Namen der Gaumenbuchstaben belegt worden. Nur bei dem erwähnten r mag der Einfluss des Gaumensegels ein ganz direkter sein, so dass beim Fehlen desselben dieser Laut auch gar nicht hervorgebracht werden könnte.

Die Resultate der vorhergehenden Untersuchungen über die Bewegungen des weichen Gaumens unterscheiden sich von den bisherigen Ansichten über diesen Gegenstand in Kurzem durch folgendes:

1) Der weiche Gaumen hat im Zustand der Ruhe nicht eine einfach herabhängende Stellung, sondern bildet vielmehr eine nur ganz allmälig nach hinten herabsteigende Wölbung.

2) Er wird in der zweiten Station des Schlingens stark gehoben, so dass er den knöchernen Gaumen nach hinten gegen den Pharynx noch in horizontaler Richtung fortsetzt, ja in seinem mittlern Theil sogar über dieselbe sich erhebt; es wird dadurch allein dem Bissen der Eingang in den Pharynx eröffnet.

3) Der eigenthümlichen Muskel des Zäpfchens krümmt dasselbe nach hinten und verkürzt es, eine Action, die namentlich beim Erbrechen sich kund giebt.

4) Beim Athmen durch die Nase während der Mund geöffnet ist, nimmt das Gaumensegel, in Folge des Hebens der Zungenwurzel auch eine erhobene Stellung an.

5) Beim Athmen durch den Mund aber wird keinesweges die hintere Nasenöffnung durch Schliessen der hintere Gaumenbogen vor der heraustretenden Luft geschlossen, weil diese ohnehin den näher liegenden und breitern Weg durch den Mund wählen muss.

6) Nicht allein bei höhern Tönen, sondern überhaupt bei jedem Ton wird das Gaumensegel in Folge einer Mitbewegung gehoben.

7) Die sogenannte Nasenstimme hängt nicht von einer Resonanz in der Nase ab, sondern höchstwahrscheinlich von dem aufgehobenen Antheil einer oder der andern der beiden Ansatzröhren des Stimmorgans an der Modification des Tons.

8) Bei der Aussprache der Vocale ist das Gaumensegel eben so wenig ruhig, sondern wird bei ihnen sowohl als bei jedem articulirten Laut durch Mitbewegung gehoben.

Beobachtungen

über

den Geruchssinn.

Die äussern Bedingungen für die Thätigkeit der Geruchsnerven und für die Möglichkeit, die Qualität der Aussendinge, die wir Geruch nennen, durch das dazu bestimmte Sinnesorgan wahrzunehmen, sind so eigenthümlich, dass sie wohl eine genauere Berücksichtigung verdienen, als ihnen in der Lehre von der Sinnesthätigkeit bisher gewidmet worden ist. — Während schmeckbare Stoffe, gleichviel in welchem Zustande sie auf das Geschmacksorgan gelangen, jedenfalls von demselben so verarbeitet werden, dass sie die eigenthümliche Sinnesempfindung hervorrufen; während die Schallschwingungen, wenn gleich gewöhnlich durch die Luft fortgeleitet, doch auch durch andere Medium, tropfbar flüssige und selbst feste Körper, dem Gehörorgan mitgetheilt werden können; während das äussere Licht die eigenthümliche Empfindung in der Netzhaut erregt, gleichviel ob es durch die Luft, oder durch Glas und Krystall zu unserm Auge gelangt, so sind die Bedingungen für die Wirksamkeit des Geruchsorgans in weit engere Gränzen eingeschlossen. Nur was durch das Medium der Luft den Geruchsnerven zugeleitet wird, ist im Stande die eigenthümliche Energie derselben anzuregen, wenn es überhaupt in einem solchen Erregungsverhältniss zu denselben steht. Selbst Substanzen von dem stärksten Geruch, wie die Aetherarten und Naphthen, werden nicht als Geruch empfunden, wenn sie in einem flüssigen Menstruum in die Nase geführt werden [20]); sie afficiren nur das allgemeine Gefühlsvermögen, sie erregen wohl Stechen und Brennen in der Nase und Reiz zum Niesen, aber keinen Geruch. Die Geruchsempfindung ist also nothwendig an die Gasform der riechenden Stoffe oder des Mediums derselben gebunden.

Indessen das ist für die Geruchswahrnehmung noch nicht hinreichend. Wenn wir Luft, die selbst mit den penetrantesten Gerüchen geladen ist, z. B. mit Salmiakgeist, Kampherdünsten u. s. w. unter der Nase halten, so haben wir doch keine Geruchsempfindung, wenn während dessen der Athem angehalten wird, ja in dem Anhalten des Athems besizzen wir ein sicheres Mittel den Geruch willkürlich aufzuheben. Man hat diess dadurch zu erklären versucht, dass man sagte, das Athmen sei zum Riechen erforderlich, in sofern durch diese Bewegung die mit den riechbaren Partikeln geschwängerte Luft zu der Ausbreitung der Riechnerven geleitet werde. Namentlich Cloquet sagt in der Osphresiologie pag. 235: die Luft wird mittelst der Einathmung nach den Nasengruben gebracht. Dieser Ansicht aber widerspricht die alltägliche Erfahrung von der grossen Flüchtigkeit vieler

[20]) S. Tourtual, die Sinne des Menschen pag. 96.

Gerüche, von ihrer Fähigkeit verschiedene Körper so vollständig und innig zu durchdringen, ein Erfolg, der beweist, dass auch ohne Bewegung der äussern Luft, die riechenden Theilchen in derselben sich fortbewegen können und müssen. In Folge dieser ihrer eignen Bewegung gelangen sie denn auch in den oben angeführten Versuchen ohne Einathmen in die Nase, und erregen das Stechen und Prickeln in derselben, was von einer Affection der Nasenzweige des N. trigeminus herrührt, während der N. olfactorius von einem solchen Eindrucke gar nicht getroffen wird. Die Geruchsempfindung ist also an eine Bewegung der mit den riechenden Partikeln imprägnirten Luft selbst gebunden, oder es ist bewegte Luft eine unerlässliche Bedingung des Riechens.

Diese Bewegung wird nun zwar gewöhnlich durch das Athmen vermittelt; indessen kann hier die Frage aufgeworfen werden, ob gerade diese Veranlassung derselben durchaus nothwendig sei, ob nicht eben so wohl ein auf andere Weise bewegter Luftstrom, wenn er mit riechenden Stoffen beladen die innere Nase trifft, Geruchsempfindung zu erwecken im Stande sei. Bischoff [21]) bejaht diese Frage, wenigstens für Thiere, indem er das sogenannte Wittern derselben für eine Geruchsempfindung hält, die mehr vom Einströmen der vom Winde getriebenen Luft in die Nasenlöcher erzeugt werde, und daher in die Ferne wirke, während das Spüren auf einem willkürlichen Einziehen der Luft beruhe. Cloquet [22]) dagegen nennt das Wittern ein thätiges, ein durch den Willen genauer und bestimmter gemachtes Riechen. Mir war Bischoff's Ansicht hierüber deshalb nicht ganz wahrscheinlich, weil ich öfters glaubte bemerkt zu haben, dass dergleichen Thiere, namentlich Hunde, auch selbst beim Wittern, wenn sie die Nase dem entgegenkommenden Luftstrom zuwenden, kurze und schnell auf einander folgende Athemzüge thun. Um aber hierüber ganz in's Reine zu kommen, stellte ich folgenden Versuch an. Ich that in eine gewöhnliche Injectionsspritze ein Stückchen Kampher, durch dessen Ausdünstung die in der Spritze enthaltene Luft bald so imprägnirt wurde, dass bei einem an der Oeffnung derselben gethanen Athemzug der durchdringende Kamphergeruch vollkommen wahrgenommen wurde. Wurde die Oeffnung der Spritze bei unterdrücktem Athem an das Nasenloch gehalten, so entstand natürlich keine Geruchsempfindung. Wäre hiezu nun überhaupt nur bewegte Luft erforderlich gewesen, so hätte sie sich sogleich einstellen müssen, sobald ich durch Niederdrücken des Stempels die in der Spritze enthaltene stark riechende Luft in die Nase trieb. Das geschah aber nicht; der Kampher wurde darnach nicht als Geruch wahrgenommen, sondern nur das schon oben erwähnte stechende prickelnde Gefühl, das theils dem Luftstrom, theils aber auch dem Kampher zuzuschreiben ist, fand dabei Statt; ganz dasselbe Resultat gaben nun auch Versuche mit andern starkriechenden Substanzen namentlich mit ätherischen Oelen, die an mehreren Personen angestellt wurden. Daraus geht hervor, dass nicht allein bewegte Luft, sondern gerade durch das Athmen bewegte Luft, zum Riechen erforderlich sei.

Es kann aber nun ferner gefragt werden, was es denn sei, das diesen Einfluss der Respiration auf die Geruchsempfindung bedinge? welche Veränderung durch den Act der Respiration hervorgebracht werde, deren Wegfallen bei unterbrochenem Athmen auch augenblicklich die Möglichkeit jener specifischen Empfindung aufhebe. Man kann sich hier drei Fälle denken: entweder wird nämlich durch das Athmen eine Veränderung in den riechbaren Stoffen selbst hervorgebracht, oder in deren Vehikel, der Luft, oder endlich in

[21]) Encyclopäd. Wörterbuch der medizin. Wissenschaften herrausgeg. zu Berlin, Bd. XIV., Art. Geruchssinn pag. 459.

[22]) Osphresiologie a. a. O.

der empfindenden Oberfläche. Für die Möglichkeit einer eigenthümlichen Veränderung der in der Luft schwebenden riechbaren Theile, in Folge einer durch das Athmen denselben mitgetheilten Bewegung, liesse sich wohl schwerlich ein Beweis auffinden; für die Annahme einer durch diesen Vorgang bedingten Veränderung der empfindenden Parthieen giebt es eben so wenig einen hinreichenden Grund. Denn zu der Autenriethschen Ansicht [23]), dass diess Phänomen von dem während des Einathmens Statt findenden Abströmen des venösen Blutes vom Gehirn, und also auch freieren Zuströmen des arteriellen zu demselben bedingt werde, wird sich jetzt wohl schwerlich noch Jemand bekennen, weil dieselbe Ursache ein dem Athmen entsprechendes beständiges Schwanken aller Sinnesempfindungen hervorbringen müsste; und auch Rudolphi's Erklärung [24]) dass ohne weiteres bei dem Einathmen die Thätigkeit in allen Nerven erhöht werde, durch die dabei Statt findende Anstrengung, möchte wohl ganz ungenügend sein. —

Es scheint daher nichts anders übrig zu bleiben, als an eine Veränderung des Menstruums der riechbaren Stoffe hierbei zu denken; und welcher Art diese Veränderung sei, das glaube ich zum Theil auch durch die Untersuchung des in der ersten Arbeit mehrfach erwähnten Patienten bestimmen zu können.

Der Geruchssinn hatte bei demselben durch die erwähnte Operation kaum etwas gelitten, doch äusserte sich dessen Thätigkeit nur unter ganz bestimmten Bedingungen. Eine höchst verdünnte Auflösung des Salmiakgeistes, von einem Tropfen auf ½ Unze Wasser, eine Mischung, aus welcher den Riechstoff wahrzunehmen, schon keine ganz schlechte Nase erforderlich ist, roch er ganz deutlich, jedoch nur dann, wenn ich das damit gefüllte Fläschchen an das unversehrte linke Nasenloch hielt. Schloss ich dieses hingegen mit dem Finger, und liess den Patienten durch die künstliche Oeffnung allein athmen, und zwar so dass er sich auf die rechte Seite hin über das Fläschchen überbeugte, um desto sicherer die Luft zu den Muscheln der linken Seite gelangen zu lassen — denn die der rechten Seite so wie der hintere Theil der Nasenscheidewand fehlten ja — so nahm er den ihm doch schon bekannten Geruch nicht mehr wahr, und selbst dann nicht wenn ich auch eine gesättigtere Auflösung ihn riechen liess. Die auf die erwähnte Weise aus der Spritze an die Muscheln unmittelbar geleitete Luft erregte ebenfalls keine Geruchsempfindung selbst wenn dabei noch geathmet wurde. Um bei diesem Resultat vor Täuschungen ganz sicher sein zu dürfen, nahm ich ein dem ersten vollkommen gleiches aber mit blossem Wasser gefülltes Fläschchen. Hielt ich letzteres unter das gesunde Nasenloch und die Ammoniumlösung an die künstliche Oeffnung, so war gar keine Geruchsempfindung vorhanden; tauschte ich aber die Gläser um, so stellte sie sich auch sogleich wieder ein, und dieser Erfolg blieb bei mehrfach wiederholten Versuchen im Wesentlichen derselbe.

Es ist also zum Riechen nicht hinreichend, dass die mit den riechbaren Stoffen geladene Luft überhaupt durch das Athmen an die mit jener specifischen Empfindlichkeit begabten Stellen geführt werde, sondern es muss diess auch auf einem ganz bestimmten Wege geschehn; es muss die Luft vorher nothwendiger Weise die von der Natur dazu bestimmten Kanäle durchziehn, sie darf nicht auf einem kürzeren Wege die empfindende Oberfläche treffen, denn sonst verfehlt sie ihre Wirkung. Ich kann demnach den Nutzen der äussern Nase nicht, wie das sonst allgemein geschieht, darin setzen, dass durch dieselbe die Luft gegen die oberen Muscheln, in welchen sich die Riechnerven besonders aus-

---

[24]) Reils Archiv Bd. IX., pag. 378.
[25]) Physiologie II., 117.

breiten, geleitet werde; und wenn man als Beweis dafür die Fälle ansieht, [26]) wo der mit der zerstörten äussern Nase verloren gegangene Geruch durch eine künstliche Nase oder durch ein in die Nasengruben gebrachtes Röhrchen soll wieder hergestellt worden sein, so lässt sich diese Erfahrung, die ich keinesweges leugnen will, doch auch auf eine andere Weise und übereinstimmend mit der hier vorzutragenden Ansicht erklären; dass diese Herstellung aber, namentlich durch in die Nasenhöhle gebrachte Röhrchen, nur höchst unvollkommen müsse hervorgebracht werden können, kann ich aus direkten Beobachtungen mit Sicherheit behaupten. Wenn ich nämlich die Spitze eines mit riechbarer Luft gefüllten Trichters, oder auch der erwähnten dieselbe beherbergenden Injectionsspritze, — durch deren Oeffnung, wenn ich sie unter der Nase hielt, der eigenthümliche Geruch deutlich wahrgenommen wurde — in die Nasenhöhle einbrachte, so wurde die Deutlichkeit des Geruchs sehr vermindert, und fast möchte ich sagen um so mehr, als ich die Spitze tiefer in die Nasenhöhle einführte, so dass endlich jede Geruchsempfindung aufhörte; dasselbe lehrt ja auch unser Kranker. Ich kann aber auch eben so wenig glauben, dass die eigenthümliche Form der Nasenmuscheln, ihre vielfachen Windungen u. s. w. bloss dazu dienen sollen, die empfindende Oberfläche zu vergrössern, weil ja dann in der Reihe der Thiere die Schärfe des Geruchs mit der räumlichen Ausbildung der innern Nase in geradem Verhältniss stehen müsste, was doch keinesweges zu erweisen ist; — sondern ich glaube aus dem oben Mitgetheilten schliessen zu dürfen, dass die äussere Nase, so wie die eigenthümliche Gestaltung der Nasengänge dadurch besonders auf die Geruchsempfindung Einfluss habe, dass sie den Luftstrom an sich modificire, so dass er in einer bestimmten Richtung, in einer bestimmten Gestalt die Ausbreitung der Nerven zu treffen gezwungen werde.

Sehr nahe liegt es nun zu glauben, dass diese Modification des Luftstroms darin bestehe, dass er an den Wänden der Nase in eine gewisse schwingende Bewegung versetzt werde, und dass die mitgetheilten Erfahrungen als ein Beleg angesehen werden können für die schon früher behauptete Aehnlichkeit zwischen den äussern Bedingungen des Geruchs und Gehörs; [27]) und ich glaube dass man auch einige andere Erfahrungen hiernach deuten könne.

Es ist nämlich bekannt dass, wenn eine mit riechbaren Stoffen geladene Luft beim Ausathmen durch die Nase getrieben wird, die dadurch entstehende Geruchsempfindung weit undeutlicher ist, als wenn sie beim Einathmen durch die Nase tritt. Tabackraucher machen diese Erfahrung täglich; noch auffallender wird sie aber, wenn man ein Stückchen Kampher in den Mund nimmt, wo beim Ausathmen mit geschlossenem Munde, bei welchem doch die in der Mundhöhle befindlichen Kampherdünste durch die Nase treten müssen, der davon entstehende Geruch nur sehr schwach ist. Die Erklärung davon wäre die, dass die zum Riechen nothwendigen Schwingungen, die der Luft in der Nase mitgetheilt werden, anders ausfallen müssen, wenn jene Luft durch eine andere als die gewöhnliche Oeffnung in die Nase tritt, auch wenn die Nasenhöhle dabei ganz unversehrt ist. Aus einer Verminderung dieser Schwingungen nicht aber aus einer Verminderung der in die Nase strömenden Menge riechbarer Luft wäre es auch zu erklären dass bei veränderter Weite der äussern Nasenöffnungen auch die Geruchsempfindung verändert wird und an Deutlichkeit verliert. Denn wird das eine Nasenloch ganz geschlossen, so wird trotz der verringerten Luftmenge, die allein durch das andere in die Nase tritt, der Geruch doch kaum schwä-

---

[26]) S. Cloquet's Osphresiologie pag. 233.

[27]) S. Ph. Fr. v. Walther. Physiologie des Menschen, II., pag. 278. u. 279.

cher. Wird aber dieses auch nur wenig verändert, indem man z. B. den Nasenflügel nur etwas nach innen drückt, so wird die Deutlichkeit des Geruchs in einem Grade vermindert, der mit der geringern Quantität Luft, die etwa in Folge jener Verengerung zur Nase dringt, in gar keinem Verhältniss steht; dagegen, je nach der Verschiedenheit der riechbaren Stoffe, ein Stechen oder Prickeln oder ein Gefühl von Kälte in der Nase immer deutlicher wird. Diese Resultate blieben bei allen mit mehreren Personen angestellten Versuchen stets dieselben.

Es könnte nun aber doch auffallend und mit der eben vorgetragenen Ansicht nicht recht zusammenstimmend erscheinen, dass bei den erwähnten Versuchen mit dem künstlichen Eintreiben der Luft in die Nase keine Geruchsempfindung entsteht. Denn wenn bei derselben alles darauf ankommt, dass der in die Nase dringende Luftstrom in dieser in bestimmte Schwingungen versetzt werde, so sollte man meinen, dass diese eben so Statt finden müssten wenn durch den Druck des Stempels die Luft in die Nase getrieben wird, als wenn diess durch's Athmen geschieht. Indessen da das künstliche Eintreiben der Luft niemals dem natürlichen Einströmen durch's Athmen gleich kommen, und das Eigenthümliche des letztern schwerlich durch ein anderes Mittel erreicht werden kann, so ist auch nicht wunderbar, dass hier, wo gerade das mechanische Verhältniss ein so wichtiges ist, der Erfolg auch ganz verschieden ausfällt. Aehnliches sehen wir ja auch in andern Fällen: durch Anblasen eines herausgeschnittenen Kehlkopfs können wir wohl auch Töne, selbst wohl ganz reine Töne hervorbringen, aber von der menschlichen Stimme unterscheiden sie sich doch, und nur der Luftstrom beim Athmen kann diese erzeugen.

Aus dem Angeführten ergiebt sich aber noch ein neuer Anhaltpunkt für die jetzt wohl allgemein geltende Ansicht, dass die Nebenhöhlen der Nase an der Geruchsempfindung selbst keinen unmittelbaren Antheil haben, da sie nämlich nicht theilhaftig werden können einer durch das Athmen bewirkten Bewegung der Luft. Deshalb allein schon muss ihnen aller Einfluss auf das Riechen abgesprochen werden. Denn wenn auch die Versuche an durch Krankheit geöffneten Nebenhöhlen, wie Deschamps und Richerand [28]) sie anstellten, und wie auch ich sie in dem erwähnten Fall an der Kieferhöhle zu wiederholen Gelegenheit hatte, entscheidend dafür zu sprechen scheinen, so müssen wir doch gestehn dass sie keine beweisende Kraft haben, weil ja bei denselben die riechenden Stoffe theils in einem flüssigen Vehikel in diese Höhlen gebracht, theils ihrer eigenen Flüchtigkeit überlassen, theils endlich, und ich habe an der Highmorshöhle alle drei Wege versucht, in einem künstlichen Luftstrome hineingetrieben wurden. Kann durch alles dieses, ohne Zuthun des Athmens, an der Haupthöhle der Nase keine Geruchsempfindung hervorgerufen werden, so muss es natürlicher Weise auch an den Nebenhöhlen erfolglos bleiben; und da durch die letztern der Luftzug beim Athmen nicht durchgehen kann, so können sie auch zu der Geruchsempfindung keinen unmittelbaren Beitrag liefern, sondern nur einen mittelbaren Einfluss auf dieselbe ausüben, wie er durch das Erhalten des gehörigen Feuchtigkeitsgrades der Nase gewiss ganz richtig bezeichnet wird.

So sehr ich aber nach allem diesem von dem wichtigen Antheil gewisser mechanischer Vorgänge an der Geruchsempfindung überzeugt bin, so unerlässlich nothwendig mir diese Vorbereitungen für dieselbe zu sein scheinen, so glaube ich doch nicht dadurch zu dem Schluss berechtigt zu werden, dass die Einwirkungsweise der Riechstoffe auf das Geruchs-

---

[28]) Nouveaux elemens de physical. 1837. pag. 202.

organ eine rein mechanische sei, und dass wir mit dem Geruchssin in ähnlicher Weise ein bloss mechanisches Verhältniss der Aussenwelt auffassen, wie mit dem Hörnerven die Schallwellen. Zu dieser Ansicht dürfte man sich wohl nur dann bekennen, wenn einer jedesmaligen Veränderung im Luftstrom und dessen Schwingungen auch eine bestimmte Geruchsempfindung entspräche. Neben diesem mechanischen Verhältniss müssen wir immer noch ein anderes, und hier höchstwahrscheinlich ein chemisches gelten lassen, so dass die mechanische Veränderung eine Vorbereitung, eine Unterstützung des letztern sei; gleich wie im Auge der Reiz des äussern Lichts, erst nachdem es bestimmten mechanischen Veränderungen durch die Berechnung unterworfen worden ist, das Sehen vermitteln kann.

Für die Richtigkeit der von französischen Physiologen, namentlich Magendie und Cloquet gebrauchten Benennung: Mechanismus des Geruchs, für die beim Riechen Statt findenden Vorgänge, wäre das Obige also ein neuer Beweis.

Schliesslich muss ich noch erwähnen, dass Tourtuals Bemerkung, a. a. O. pag. 95, dass in die Nase gebrachte Flüssigkeiten, sobald sie die Nasenfläche des herabhängenden Gaumens berühren, Geschmacksempfindung erregen, die jedoch nicht immer ganz mit dem Geschmacke auf der Zunge übereinstimmt, zu Versuchen hierüber an dem erwähnten Kranken mich veranlasste. Ich hatte geglaubt, dass, wenn man überhaupt dem weichen Gaumen das Vermögen zu Geschmacksempfindungen zutheilte, dieses nur auf der vordern oder untern Fläche desselben seinen Sitz haben könne, da ja die obere oder hintere nicht dazu bestimmt ist mit den schmeckbaren Stoffen in Berührung zu kommen. Dass die erstere Fläche an dieser Empfindung keinen Antheil habe, das lehren mit der gehörigen Vorsicht angestellte Versuche vollkommen; und zu der letztern konnte ich nun in dem erwähnten Falle auch leicht gelangen. Ich drückte, um diese Bemerkung zu prüfen, zunächst die Zunge hinunter, damit sie nicht dem weichen Gaumen sich nähere, und die auf denselben gelegten Stoffe in Empfang nehme, eine Bewegung, durch welche bei den Versuchen über den Antheil der Mundtheile an der Geschmacksempfindung, manches falsche Resultat erhalten worden ist, hob zugleich mit demselben Finger den weichen Gaumen in die Höhe — alle diese Berührungen, die sonst unausbleiblich einen Reiz zum Erbrechen abgeben, belästigen diesen Kranken gar nicht — und brachte nun die schmeckbaren Stoffe auf die obere Fläche desselben. Geschmacksempfindung entstand nun, so lange ich durch meinen dazwischengeschobenen Finger Zunge und weichen Gaumen vollständig trennte, durchaus nicht, selbst alltägliche wohlbekannte schmeckbare Stoffe wurden nicht wahrgenommen; wohl aber war diess sogleich der Fall, sobald nach hinweggezogenem Finger die Zunge sich heben und den weichen Gaumen berühren konnte. Es wird ja wohl auch heut zu Tage kaum Jemand das Geschmacksvermögen anders wohin als in die Zunge setzen.



Erklärung der Tafel.

Fig. I.

Ist die Ansicht von der Lage des weichen Gaumens und seines Verhältnisses zu den Nachbartheilen, wie sie sich zeigte bei senkrechten Durchschnitten von Köpfen, die vor dieser Behandlung dem Gefrieren ausgesetzt waren. Die Trennung des weichen Gaumens geschah von oben nach unten: um so weniger war zu fürchten, dass die Abweichung von der sonst für natürlich gehaltenen herabhängenden Stellung etwa künstlich erzeugt wurde. Es bedarf diese Figur sonst wohl keiner weitern Erläuterung; die Verschiedenheit des hier gegebenen Bildes aber von den bisherigen Darstellungen dieses Theils wird sich deutlich ergeben, wenn man mit demselben vergleichen will:

Mayer's anatom. Kupfertafeln Heft III, Taf. III, Fig. 3 und 4.
J. Cloquet, anatom. Atlas, Folio, Taf. LXIII, Fig. 4.
Desselben Atlas in Quarto Taf. LXVI.
M. J. Webers anatom. Atlas Taf. VIII, Fig. 1.
Dzondi auf Taf. I, und andere.

Fig. II.

Soll die erste Darstellung vervollständigen, indem sie zeigt, dass auch beim Betrachten des weichen Gaumens von der hintern Seite her von dem geöffneten Pharynx aus, er sich keinesweges als eine von dem harten Gaumen geradezu herabhängende Platte ausnimmt, sondern auch hier einen nur allmälig sich herabneigenden Bogen bildet. Alle früheren Darstellungen der Art, so viele mir bekannt sind, sind gerade in dieser Beziehung nicht getreu. Am besten hat diese Theile bisher Santorini dargestellt, wie auf Tab. VI seiner

Tabulae septemdecim posthumae zu sehen ist, die auch von Loder tab. 65 fig. 8 und von Weber tab. 22 fig. 6 aufgenommen ist; indessen der oben erwähnte Mangel findet auch hier Statt, noch mehr aber unter andern in den von J. Cloquet gelieferten Tafeln, Folioausgabe tab. LXI fig. 2, und tab. LXVIII, in denen der hintere Rand der Nasenscheidewand und der weiche Gaumen in einer und derselben senkrechten Ebene zu liegen kommen. Auch Mayers Abbildungen Heft III, Tab. III, Fig. 9, 10, 11 sind der Natur fern geblieben. Die hier gegebene Darstellung, wenn schon auch in ihr das natürliche Verhältniss dieser Theile zu einander nicht ganz vollkommen wiedergegeben werden konnte, drückt es doch richtiger aus, als diess bisher geschehn ist.

A. Der von der pars basilaris des Hinterhauptbeins gebildete Theil der Schädelbasis;

B. Den Schlafbeinen angehörende Theile derselben, beide durchsägt.

C. Die aufsteigenden Aeste

D. die Winkel des Unterkiefers.

C. Nach den Seiten hin geschlagene Ränder des in der Mitte seiner hintern Wand durchschnittenen Pharynx.

F. Der hintere Rand der Nasenscheidewand.

G. Sehr stark aufgewulsteter Rand des Ostium pharyngeum der tuba Eustachii.

H. Die hintere Abtheilung der untern Muscheln.

I. Der weiche Gaumen, vor der Nasenscheidewand stark hervortretend.

K. Der Kehldeckel.

L. Die Zungenwurzel.

a. Musculus pterygoideus internus.

b. m. stylopharyngeus.

c. m. levator palati.

d. m. circumflexus palati.

e. m. palatopharyngeus, mit seinem hintern Rande

f. Die hintern Gaumenbogen bildend.

g. m. azygos uvulae.



